

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-43255

(43) 公開日 平成5年(1993)2月23日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C03B 8/04		6971-4G		
20/00		6971-4G		
37/018		A 7224-4G		
G02B 6/00	356	A 7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数3 (全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-197988

(22) 出願日 平成3年(1991)8月7日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 弾塚 俊雄

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

(72) 発明者 高城 政浩

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

(72) 発明者 齋藤 達彦

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

(74) 代理人 弁理士 内田 明 (外2名)

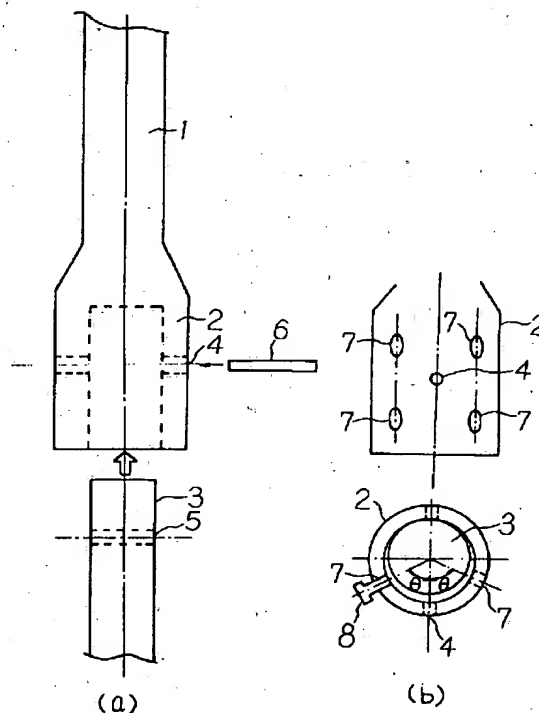
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス母材の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 気相合成法により出発材にガラス微粒子堆積体を形成するガラス母材の製造方法を改良する。

【構成】 VAD法、OVD法等の気相合成により出発ロッドの先端又は外周にガラス微粒子堆積体を合成するにあたり、回転及びトラバース機構を有するチャックに把持された支持棒の先端の嵌合部を中心軸を通り中心軸に直行する貫通穴を有するパイプ状とし、同様の貫通穴を有する出発ロッドを挿入して両者の貫通穴に耐熱性ピンを貫通させて出発ロッド及び合成されるガラス母材の重量を支持すると共に、該嵌合部に該貫通穴を挟んで中心軸方向の2断面に嵌合部中心軸に向かってネジ穴を設け、該ネジ穴から耐熱性ネジをネジ込んで出発ロッドを固定して合成することにより、大型のガラス母材の重量を支持し、且つ合成中の母材のガタツキやふれまわりを防止できて、外径変動や偏心が低減された良好なガラス母材を製造できる



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転およびトラバース機能を有するチャックに把持された支持棒の先端の嵌合部に、出発ロッドを嵌合し、該出発ロッドを回転させ、気相合成法により合成したガラス微粒子を上記出発ロッド先端あるいは外周に堆積させ、ガラス微粒子の堆積に合わせて上記支持棒および出発ロッドをトラバースさせることによりガラス微粒子堆積体を回転軸方向に合成し、その後該ガラス微粒子堆積体を熱処理し、透明ガラス母材を製造する方法において、支持棒先端の嵌合部を中心軸を通り、中心軸に直交する貫通穴を有するパイプ状とし、該パイプ内に嵌合部と同様の貫通穴を有する出発ロッドを挿入し、両者の貫通穴に耐熱性のピンを貫通させることにより出発ロッド及び合成する母材の重量を支持し、且つ該嵌合部に貫通穴をはさんで嵌合部中心軸方向の少なくとも2断面に嵌合部中心軸に向かってネジ穴を設け、該ネジ穴から耐熱性ネジをネジこむことにより上記出発ロッドを固定することを特徴とするガラス母材の製造方法。

【請求項2】 出発ロッドを固定するネジが石英、カーボン、カーボン繊維の成形体、カーボン繊維との複合体あるいはS i C、熱分解カーボン、ガラス状カーボンなどのコーティングを施したカーボンであることを特徴とする請求項1記載のガラス母材の製造方法。

【請求項3】 上記ネジ穴を1断面につき2個設け、貫通穴の両側にそれぞれ50°〜70°の角度で設けることを特徴とする請求項1または2記載のガラス母材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、VAD法（気相軸付法）あるいはOVD法（外付法）などの気相合成法によりガラス微粒子堆積体を合成し、熱処理することにより透明ガラス母材を得る方法に関し、特に光ファイバ用プリフォームなどの高品質ガラス母材の製造方法に適するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、高品質のガラス母材を合成する方法として、図2に示すような方法がある。出発ロッド11を回転機構を有するチャック12に把持された支持棒13にセットし、これを回転する。この出発ロッド11の先端に、ガラス微粒子合成用バーナ14により生成されたガラス微粒子を堆積させ、ガラス微粒子の堆積に合わせてチャック12をガラス微粒子合成用バーナ14と相対的にトラバースすることにより、ガラス微粒子堆積体15を軸方向に成長させる。所定の長さまで、引き上げた後、バーナへのガラス原料ガス、燃焼ガスの供給をストップし、合成を終了する。

【0003】あるいは図3に示すように、回転する出発ロッド16の外周に、ガラス微粒子堆積体15を合成する方法も用いられる。この方法では、出発ロッドとして

石英製のロッド、パイプ、屈折率が2重構造を有し、導波構造を有する光ファイバ用中間プリフォームあるいは耐熱性ダミーロッド等が用いられ、パイプ母材を製造する場合には、出発ロッド16を引き抜き、中実のガラス母材を得る場合には、そのまま高温熱処理することにより、透明ガラス母材を得る。

【0004】このような方法では、支持棒12に出発ロッド11を把持する際、図4に示す如く、パイプ状の支持棒嵌合部に出発ロッドを挿入し、支持棒嵌合部20および出発ロッド11に中心軸を貫通するように開孔された貫通穴17、18を合わせ、耐熱性ピン19を挿入することにより、出発ロッド11の重量を支持棒嵌合部20に支持させるのが一般的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来、支持棒、出発ロッドとしては、耐熱性材料、特に石英ガラスが用いられるのが一般的である。石英ガラスまたはセラミックスの場合、加工精度は金属ほどを期待することができず、出発ロッドと支持棒嵌合部との間には有る程度のクリアランスが生じるのは避けられない。特に石英製の出発ロッドは、透明ガラス化時の高温炉内で熱変形する場合が多く、あまりクリアランスを小さくすると出発ロッドの繰り返し使用が難しくなるため、嵌合部のクリアランスには制限がある。

【0006】このクリアランスが大きくなると、出発ロッドは支持棒を会して回転されたとき、ふれまわり、あるいはガタツキを生じてしまう。出発ロッドがガタツキを生じた場合、製造するガラス微粒子堆積体は中心軸が固定されないため、外径変動を生じ、均一径のものを得ることができない。また、ふれまわった場合には、出発ロッドの外周にガラス微粒子堆積体を合成する際、出発ロッドが母材中心から偏心した形となり、パイプおよび光ファイバプリフォームとして使用する際、内孔およびゴアの偏心となり問題となった。

【0007】上記問題を防ぐ目的で特開平2-116640号公報には、出発ロッドの頭部を出発ロッドより太径とし、この頭部を嵌合する構造の支持方法において、ネジ止めする方法が提示されている。ピンによる支持方式についても同様の方法を試みたが、ネジの位置により当初は固定させていても、ガラス微粒子堆積体合成時に再びガタを生じたり、ふれまわりが大きくなったりする問題が発生した。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するための本発明の手段は、回転およびトラバース機能を有するチャックに把持された支持棒の先端の嵌合部に、出発ロッドを嵌合し、該出発ロッドを回転させ、気相合成法により合成したガラス微粒子を上記出発ロッド先端あるいは外周に堆積させ、ガラス微粒子の堆積に合わせて上記支持棒および出発ロッドをトラバースさせることにより

ガラス微粒子堆積体を回転軸方向に合成し、その後該ガラス微粒子堆積体を熱処理し、透明ガラス母材を製造する方法において、支持棒先端の嵌合部を中心軸を通り、中心軸に直交する貫通穴を有するパイプ状とし、該パイプ内に嵌合部と同様の貫通穴を有する出発ロッドを挿入し、両者の貫通穴に耐熱性のピンを貫通させることにより出発ロッド及び合成する母材の重量を支持し、且つ該嵌合部に貫通穴をはさんで嵌合部中心軸方向の少なくとも2断面に嵌合部中心軸に向かってネジ穴を設け、該ネジ穴から耐熱性ネジをネジこむことにより上記出発ロッドを固定することを特徴とするものである。上記ネジの材質としては、石英、カーボン、カーボン繊維の成形体、カーボン繊維との複合体あるいはSiC、熱分解カーボン、ガラス状カーボンなどのコーティングを施したカーボン等が特に好ましく、ネジ穴は1断面に2個設けられ、貫通穴の両側にそれぞれ50°～70°の角度で設けられていることが特に好ましい。

【0009】

【作用】本発明の構成を図1の(a)、(b)に示す。支持棒1の先端には嵌合部2が設けられていて、出発ロッド3が挿入されるようにパイプ状となっており、中心軸を通り中心軸と直交する方向に貫通穴4が設けられている。一方、出発ロッド3にも同様に貫通穴5が開孔されており、出発ロッドを嵌合部に挿入後、これらの貫通穴を合わせてピン6を挿入する。これにより出発ロッド3の重量及びガラス微粒子堆積体（透明化する場合には透明ガラス母材）等の合成される母材の重量が支持される。次に嵌合部2には貫通穴4を挟んで中心軸方向2断面にそれぞれネジ穴7が、各断面に2個ずつ設けられている。このネジ穴7は、それぞれの断面において、貫通穴の両側に角度θが50°～70°になるように設けられており、このネジ穴7を用いて図示のようにネジ8により、出発ロッド3が固定される構成となっている。

【0010】本発明に用いるネジの材質は、耐熱、耐食性および石英の熱膨張率との関係から、石英、カーボンあるいはカーボン繊維が主として用いられる。こうした脆性材料の場合、強い力で締めすぎると破壊を起こすため、締めつけ力に限界がある。このため1本のネジで固定した場合には、自ずと固定する力に限界が生じ、且つ円柱状の出発ロッドを固定するため、固定面が点接触となり、何らかの振動、力が加わると、締め付け位置がずれてしまい完全に固定することはできない。

【0011】そこで次のステップとして、1断面2本のネジで止めることを検討した。2本でも2本のネジの角度が180°に開いていた場合には1本と殆ど同様に不安定な状況となり、やはり途中でガタが生じてしまった。また、あまり角度が小さすぎても1本の場合と同じとなり2本の効果が得られないことが判明した。種々検討の結果、ピンの角度が100°～140°（図1のθが50°～70°）の間が最良であることを見いだした。

【0012】ところが、ピンによって出発ロッドの動きに制限が加えられているため、1断面の2本のネジで締めただけでは、ピンによって出発ロッドが引っかかる場合があり、当初、固定されたと見えたものでも、ガラス微粒子堆積体の合成中にゆるんでしまう場合が生じた。特にガラス微粒子堆積体の重量が増加してくるとピンの貫通部にかかるモーメントが大きくなり、ズレやすくなることがわかった。

【0013】そこで、本発明ではピン貫通穴をはさんで中心軸方向の2断面にネジを設け、且つ出発ロッドを嵌合内壁にしっかり押しつける目的で、1断面のネジ位置をピン貫通穴の両側に設ける構成とした。更にピンを設ける角度として適切な角度を見いだした。この構成によれば、出発ロッドはピンの中心方向に押されるため、ピンに引っかかることなく、嵌合内壁に固定され、且つピンの上下の2断面で固定されるため、モーメントがかかってもピンが緩むことはない。本発明はパイプ状の嵌合部に出発ロッドを挿入し、ピンにより重量を支持する支持方式に極めて有効である。

【0014】

【実施例】図1に示される構成の嵌合構造において、図3に示す出発ロッド外周へのガラス微粒子堆積体の製造を行った。支持棒1および出発ロッドは石英製ロッドとし、出発ロッドは中心部に周辺部より屈折率の高いコアを有し、クラッド/コア外径比が5倍の光ファイバ用中間プリフォームを得た。嵌合部はセラミック製のピンで重量支持を行い、カーボン製ネジで固定した。カーボン製ネジは、ピン用の貫通穴の下方20mmおよび上方10mmの2断面に設け、それぞれの断面内にピンの貫通穴方向に対して、左右に60°ずつズレた位置（ネジ相互の交差角は120°）のものをを用いた。この結果、出発ロッドをセット後の、出発ロッドのガタツキおよびふれまわりは殆どなくなり、出発ロッド側面のふれは0.1mm以内に抑えることができた。この状態でガラス微粒子堆積体を出発ロッド外周に長さ600mmにわたって合成した。外径は124mmで全長にわたり外径変動1mm以内の安定したものが得られた。最終的な全重量は2.5kgであったが、ガラス微粒子堆積体合成中ふれまわりが大きくなることはなかった。この出発ロッドとガラス微粒子堆積体の複合体を、1600℃の高温炉で透明ガラス化した。この結果、φ56mmの透明なガラス体を得た。このガラス体を線引し、125μmの外径を有する光ファイバ得た。その特性を調べたところ、コア偏心は0.1μm以下の非常に良好なものであった。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、出発ロッドの固定支持がガラス微粒子堆積体合成中にわたり維持されるので、出発ロッドのガタツキ、ふれまわりによりガラス微粒子堆積体の外径変動および偏心を抑

えることができ、良好なガラス母材を得ることができ、特にコアの偏心特性の良好な光ファイバ用プリフォームの製造方法に適している。また、本発明は光ファイバ用プリフォームだけでなく、出発ロッドの外周にガラス微粒子堆積体を合成し、その後出発ロッドを引き抜き、透明ガラス化し、ガラスパイプを製造する方法でも、外周、内周の同軸度の良好なパイプを製造することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の構成中、嵌合部を示す図である。

【図 2】 気相合成法により出発ロッド先端にガラス微粒子堆積体を合成する場合の基本的構成を示す概略図である。

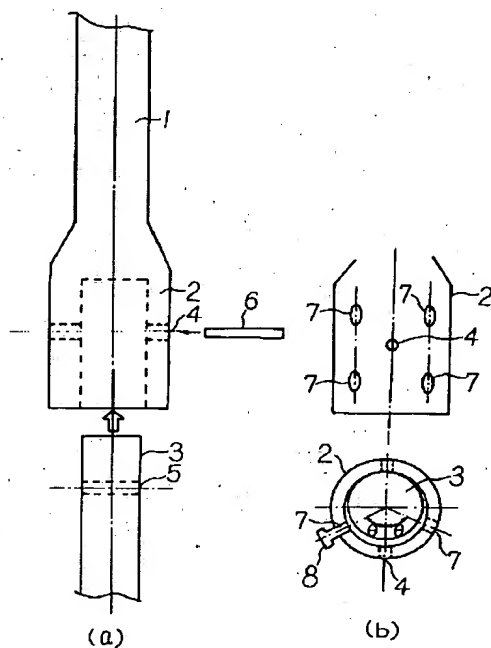
【図 3】 気相合成法により出発ロッド外周にガラス微粒子堆積体を合成する場合の基本的構成を示す概略図である。

【図 4】 支持棒嵌合へのお発ロッド取付けの従来法による構成を示す概略説明図である。

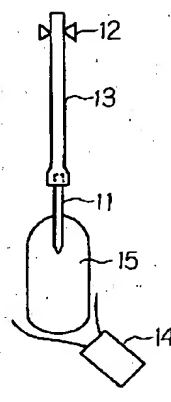
【符号の説明】

- 1 支持棒
- 2 嵌合部
- 3 出発ロッド
- 4 ピン用の貫通穴
- 5 ピン用の貫通穴
- 6 ピン
- 7 ネジ穴
- 8 ネジ
- 11 出発ロッド
- 12 チャック
- 13 支持棒
- 14 ガラス微粒子合成用バーナ
- 15 ガラス微粒子堆積体
- 16 出発ロッド
- 17 ピン用の貫通穴
- 18 ピン用の貫通穴
- 19 ピン
- 20 嵌合部

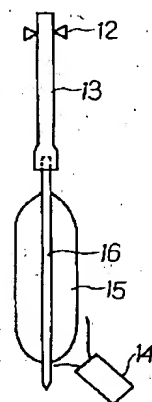
【図 1】



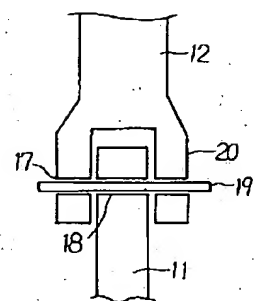
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72) 発明者 齋藤 眞秀
神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

(72) 発明者 伊藤 真澄
神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内